

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-03-31016 мол_а.

КАТОДНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДИГЕРМАНИДА ЖЕЛЕЗА В ЩЕЛОЧНОМ И КИСЛОМ ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Кузьминых М.М., Костров А.И., Пантелеева В.В., Шеин А.Б.

Пермский государственный национальный
исследовательский университет
614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

В настоящее время значительное внимание уделяется поиску материалов, активных в реакции электрохимического выделения водорода (р.в.в.). Перспективными в этом отношении оказываются металлоподобные соединения, например, силициды и германиды переходных металлов.

Цель данной работы – изучение катодного поведения дигерманида железа (FeGe_2) и его активности в р.в.в. в щелочном и кислом электролитах различной концентрации гидроксид-ионов и ионов водорода соответственно.

Измерения проводили с помощью потенциостата-гальваностата Solartron 1280С в ячейке ЯСЭ-2 при температуре $(20 - 22)^\circ\text{C}$. Диапазон частот в импедансных измерениях – от 20 кГц до $(0,02 - 0,01)$ Гц; амплитуда переменного сигнала – $(5 - 10)$ мВ.

Катодные потенциостатические кривые FeGe_2 в растворах $(0,5 - 2,0)$ М NaOH имеют хорошо выраженный тафелевский участок с наклоном 0,11 В. Следовательно, лимитирующей стадией р.в.в. является стадия переноса заряда.

Спектры импеданса FeGe_2 в растворах $(0,5 - 2,0)$ М NaOH имеют однотипный вид, а вид графиков Найквиста указывает на стадийность процесса выделения водорода. При $E < -1,2$ В графики импеданса состоят из емкостной полуокружности при высоких и индуктивной дуги при низких частотах. Наличие данной дуги свидетельствует о том, что р.в.в. протекает по маршруту разряд – электрохимическая десорбция. Из графиков также следует, что лимитирующей стадией процесса является стадия переноса заряда. При невысоких катодных поляризациях ($E > -1,2$ В) графики импеданса представляют емкостные полуокружности со смещенным центром, индуктивная дуга не наблюдается. Однако, поскольку наклон поляризационных кривых при этих потенциалах не изменяется, можно полагать, что индуктивность имеется, но не обнаружи-

вается в измеряемом диапазоне частот. Таким образом, во всем исследованном диапазоне потенциалов механизм р.в.в., по-видимому, одинаков.

Катодные потенциостатические кривые FeGe_2 в растворах 0,5 М H_2SO_4 и 0,05 М H_2SO_4 + 0,45 М Na_2SO_4 имеют тафелевские участки с наклоном 0,09 и 0,11 В соответственно. Следовательно, лимитирующей стадией р.в.в. на дигерманиде железа в сернокислом электролите является стадия переноса заряда.

Спектры импеданса FeGe_2 -электрода в растворах 0,5 М H_2SO_4 и 0,05 М H_2SO_4 + 0,45 М Na_2SO_4 во всем исследованном диапазоне потенциалов состоят из двух перекрывающихся полуокружностей, которым на графике зависимости фазового угла от логарифма частоты переменного тока соответствует несимметричный максимум. Лимитирующей стадией р.в.в., согласно графикам импеданса, является стадия переноса заряда.

В результате проведенных исследований установлено, что дигерманид железа в щелочном электролите относится к материалам со средним перенапряжением выделения водорода, а в сернокислом электролите – к материалам с низким перенапряжением выделения водорода. Сделан вывод, что FeGe_2 представляет перспективный электродный материал, проявляющий активность в реакции электролитического выделения водорода.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-03-96000.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТОДНОГО ПОВЕДЕНИЯ FeSi В ЩЕЛОЧНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ

Шамсутдинов А.Ш., Шеин А.Б.

Пермский государственный национальный
исследовательский университет
614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Реакция выделения водорода на интерметаллических соединениях имеет свой механизм и кинетические особенности, которые не вытекают из соответствующих характеристик составляющих сплавы компонентов. В щелочных средах катодный процесс на моносилициде железа имеет отличия от процесса в кислых растворах, вследствие меньшей устойчивости кремния в растворе щелочи.

Методом электрохимической импедансной спектроскопии изучено катодное поведение моносилицида железа FeSi в щелочном электролите (1М КОН).